

#2

Patent
Attorney's Docket No. 009683-392

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of)	
)	
Toshitsugu YAMAMOTO)	Group Art Unit: Unassigned
)	
Application No.: Unassigned)	Examiner: Unassigned
)	
Filed: January 2, 2002)	
)	
For: Method And Apparatus For Image)	
Processing Capable Of High Speed)	
Processing)	
)	
)	

J1040 U.S. PRO
10/032446
01/02/02

CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed:

Japanese Patent Application No. 2001-001370

Filed: January 9, 2001

In support of this claim, enclosed is a certified copy of said prior foreign application. Said prior foreign application was referred to in the oath or declaration. Acknowledgment of receipt of the certified copy is requested.

Respectfully submitted,

BURNS, DOANE, SWECKER & MATHIS, L.L.P.

Date: January 2, 2002

By: William C. Chouksey, RN 30889, for
Platon N. Mandros
Registration No. 22,124

P.O. Box 1404
Alexandria, Virginia 22313-1404
(703) 836-6620

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

J1040 U.S. PTO
10/032446
01/02/02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application: 2001年 1月 9日

出 願 番 号
Application Number: 特願2001-001370

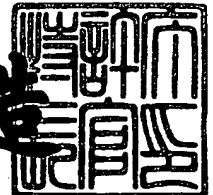
出 願 人
Applicant(s): ミノルタ株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年10月19日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3091386

【書類名】 特許願

【整理番号】 1001964

【提出日】 平成13年 1月 9日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 1/40

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府中央区安土町二丁目3番13号大阪国際ビル ミ
 ノルタ株式会社内

 【氏名】 山本 敏嗣

【特許出願人】

 【識別番号】 000006079

 【住所又は居所】 大阪府中央区安土町二丁目3番13号大阪国際ビル

 【氏名又は名称】 ミノルタ株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100064746

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 深見 久郎

【選任した代理人】

 【識別番号】 100085132

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 森田 俊雄

【選任した代理人】

 【識別番号】 100096792

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 森下 八郎

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 008693

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理装置および方法ならびに画像処理プログラムを記録した記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 各画素を表わす画像信号を順次入力する入力手段と、
入力された信号が白画素を表わすものであるか否かを判断する判断手段と、
入力された信号が白画素を表わすものである場合と表わすものでない場合とで、異なる処理を行なう誤差拡散処理手段とを備えた、画像処理装置。

【請求項 2】 前記誤差拡散処理手段は、入力された信号が白画素を表わすものである場合、白画素を表わす信号を出力するとともに、誤差の算出と引続く画素への誤差の分配とを行なわないことを特徴とする、請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 3】 前記誤差拡散処理手段は、前記画像信号のとり得る値の中央値よりも小さなしきい値を使って誤差拡散処理を行なう、請求項 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】 前記誤差拡散処理手段は、前記入力手段により入力された信号の大きさに連動してしきい値を変化させる、請求項 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 5】 前記誤差拡散処理手段は、算出した誤差を分配する前に所定値を減算し、しきい値処理を行なう前に所定値を加算する処理を行なう、請求項 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 6】 各画素を表わす画像信号を順次入力する入力手段と、
入力された信号が黒画素を表わすものであるか否かを判断する判断手段と、
入力された信号が黒画素を表わすものである場合と表わすものでない場合とで、異なる処理を行なう誤差拡散処理手段とを備えた、画像処理装置。

【請求項 7】 前記誤差拡散処理手段は、入力された信号が黒画素を表わすものである場合、黒画素を表わす信号を出力するとともに、誤差の算出と引続く画素への誤差の分配とを行なわないことを特徴とする、請求項 6 に記載の画像処理装置。

【請求項 8】 各画素を表わす画像信号を順次入力する入力ステップと、

入力された信号が白画素または黒画素を表わすものであるか否かを判断する判断ステップと、

入力された信号が白画素または黒画素を表わすものである場合と表わすものでない場合とで、異なる処理を行なう誤差拡散処理ステップとを備えた、画像処理方法。

【請求項 9】 請求項 8 に記載の画像処理方法を実現するための画像処理プログラムを記録した記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は画像処理装置および方法ならびに画像処理プログラムを記録した記録媒体に関し、特に高速な処理を行なうことができる画像処理装置および方法ならびに画像処理プログラムを記録した記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、誤差拡散処理を実行する画像処理装置やプログラムが知られている。

【0003】

図 1 5 は、従来の誤差拡散法を採用した画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【0004】

図を参照して、画像処理装置は、各画素の濃度を表わす画像信号（入力値）を順次入力する入力部 5 0 1 と、誤差メモリ 5 1 3 から当該画素に対応する誤差値を読み出し、入力値から減算する減算器 5 0 3 と、減算器 5 0 3 の出力（修正入力）を所定のしきい値でしきい値処理するしきい値処理部 5 0 7 と、しきい値処理結果（たとえば 0 / 1 の値）を出力する出力部 5 0 9 と、しきい値処理部 5 0 7 の出力から減算器 5 0 3 の出力を減算する減算器 5 1 1 と、減算器 5 1 1 の出力を誤差として周辺の画素に分配し、記憶する誤差メモリ 5 1 3 とを備えている。

【0005】

このように構成された画像処理装置においては、階調減少処理によって生じる画素濃度の誤差が拡散されるため、画像全体としての濃度を保ちつつ、処理対象となる画像の階調を減少させることが可能となる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の画像処理装置は処理速度が遅いという問題があった。

【0007】

そこでこの発明は、高速な画像処理が可能な画像処理装置および方法ならびに画像処理プログラムを記録した記録媒体を提供することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するためこの発明のある局面に従うと、画像処理装置は、各画素を表わす画像信号を順次入力する入力手段と、入力された信号が白画素を表わすものであるか否かを判断する判断手段と、入力された信号が白画素を表わすものである場合と表わすものでない場合とで、異なる処理を行なう誤差拡散処理手段とを備える。

【0009】

好ましくは誤差拡散処理手段は、入力された信号が白画素を表わすものである場合、白画素を表わす信号を出力するとともに、誤差の算出と引続く画素への誤差の分配とを行なわないことを特徴とする。

【0010】

好ましくは誤差拡散処理手段は、画像信号のとり得る値の中央値よりも小さなしきい値を使って誤差拡散処理を行なう。

【0011】

好ましくは誤差拡散処理手段は、入力手段により入力された信号の大きさに連動してしきい値を変化させる。

【0012】

好ましくは誤差拡散処理手段は、算出した誤差を分配する前に所定値を減算し、しきい値処理を行なう前に所定値を加算する処理を行なう。

【0013】

この発明の他の局面に従うと、画像処理装置は、各画素を表わす画像信号を順次入力する入力手段と、入力された信号が黒画素を表わすものであるか否かを判断する判断手段と、入力された信号が黒画素を表わすものである場合と表わすものでない場合とで、異なる処理を行なう誤差拡散処理手段とを備える。

【0014】

好ましくは誤差拡散処理手段は、入力された信号が黒画素を表わすものである場合、黒画素を表わす信号を出力するとともに、誤差の算出と引続く画素への誤差の分配とを行なわないことを特徴とする。

【0015】

この発明の他の局面に従うと、画像処理方法は、各画素を表わす画像信号を順次入力する入力ステップと、入力された信号が白画素または黒画素を表わすものであるか否かを判断する判断ステップと、入力された信号が白画素または黒画素を表わすものである場合と表わすものでない場合とで、異なる処理を行なう誤差拡散処理ステップとを備える。

【0016】

この発明の他の局面に従うと、画像処理プログラムを記録した記録媒体は、上記方法を実現するための画像処理プログラムを記録することを特徴とする。

【0017】

【発明の実施の形態】

〔第1の実施の形態〕

大部分の画像（特にビジネス文書などの画像）においては、白の画素が大きな面積を占めている。誤差拡散法でハーフトーン処理を行なうとき、白の画素で誤差を分配することを止めることができれば、画像処理の速度を大幅に上げることができる。

【0018】

したがって、本発明の実施の形態における画像処理装置では、入力が「0」（白）以外のときには通常の誤差拡散処理を行ない、入力が「0」であるときには誤差の拡散を行わず、「0」を出力する。このような構成を採用することによ

り、画像処理速度を大幅に向上させることができる。また、さらに以下に示すような工夫を行なうことにより、画像の品質をも向上させることができるようになる。

【0019】

上記のように、入力が「0」以外のときに通常の誤差拡散処理を行ない、入力「0」であるときに誤差の拡散を行わず、「0」を出力する構成を採用すると、誤差メモリに蓄積されてきた誤差の扱いをどうするかが問題となる。たとえば、白画素（入力値が「0」となる画素）を含む画像を、従来の誤差拡散法で処理する場合を想定する。

【0020】

入力「0」付近である場合、誤差値の平均値はしきい値にほぼ等しくなるが、このとき、誤差メモリの当該画素の誤差値をクリアすると、他の画素との関係において矛盾が生じることになる。一方、誤差メモリの当該画素の誤差値をそのまま放置しておくと、関係のない画素（遠くはなれた画素など）に誤差が分配されてしまう。

【0021】

入力「0」付近であったときに、どのようなメカニズムで上記問題が発生するかを図面を参照してより詳しく説明する。

【0022】

図16を参照して、入力が0～1の範囲をとり得るものとし、しきい値を t_h で表わす。そして、画素（1）から順に画素値が画像処理装置に入力され、2値化処理が行なわれるものとする。入力が ε （「0」ではない小さな値）であったときに、画素（1）～（4）の処理では、「0」が出力される。この間に、誤差が蓄積されていくため、修正入力（図14の減算器503の出力）は、徐々に増加する。

【0023】

そして、画素（5）で、修正入力がしきい値 t_h を超えるため、「1」が出力され、誤差は減少する。これを繰返すことにより、誤差メモリ内の誤差は、しきい値 t_h 前後の値になって、安定状態となる。

【0024】

この安定状態となった後で、図17(14)のように、入力が「0」に変化すると、入力=出力=「0」となるため、蓄積されてきた誤差は、入力に変化するまで(画素(18)まで)そのまま持ち越されることになる。

【0025】

これは、入力が「0」の画素がどれだけ続いても変わらない。入力が「0」でなくなったとき(画素(18)以降)、修正入力は依然としてしきい値 t_h 付近にある。このため、すぐに(画素(19))、ドットが出力されることになる。

【0026】

一方、図18の(14)以降に示されるように、入力が「0」になったときに、誤差の分配を止めて、誤差メモリをクリアしてしまうと、誤差は「0」となり、入力=修正入力=出力=「0」となる。

【0027】

そして、画素(18)に示されるように、入力が再度 ε に戻ると、その状態からまた誤差の蓄積が始まる。そして修正入力がしきい値 t_h を超えるまで、ドットは出力されない。これにより、ドットの発生が遅れてしまう。

【0028】

また、同様に図19に示されるように、入力値が大きい 1 ではない $1-\varepsilon$ であるとき、誤差メモリ内の誤差はしきい値 t_h 前後の値となり、安定状態となる。

【0029】

ここで、図20に示されるように、入力が「1」になったときに誤差メモリをクリアしてしまうと、誤差は「0」になる。その後、再び入力が $1-\varepsilon$ となると、修正入力がしきい値を超える(しきい値以下となる)まで、「ドットなし」の状態にならない。これにより、白画素の発生が遅れることになる。

【0030】

以上のように、誤差メモリをクリアしてしまうと、ドットの発生(または白画素の発生)が遅れることになる。

【0031】

このような問題を解決するためには、一見誤差メモリをクリアしなければよいように考えられる。しかしながら、誤差メモリをクリアしなければ、画素から生じた誤差が全く無関係の画素に分配されてしまうことになるため、やはり画像が乱れてしまう。

【0032】

図21は、処理の対象となる画像サンプルの具体例を示す図である。この画像には、左上から右下に延びる複数のラインが含まれている。そして、このサンプル画像の背景は上から下に行くほど濃くなるグラデーションを有している。

【0033】

図22は、図21のサンプル画像を従来の誤差拡散処理により処理した結果を示す図である。この例においては元の画像を比較的良好に再現することができるが、サンプル画像中の白画素についても誤差拡散処理を実行してしまうため画像処理の速度は遅い。

【0034】

図23は、入力（画素値）が「0」のとき誤差拡散を行わず、誤差メモリをクリアした場合の図21のサンプル画像の処理結果を示す図である。

【0035】

図18で説明したように、入力が一度「0」になるとそれからしばらくドットの出力がなされないため、この例においては元画像の再現性が悪くなっている。

【0036】

図24は、入力（画素値）が「0」のとき誤差拡散を行わず、誤差メモリの値をそのまま保持した場合の画像処理結果を示す図である。この例においては、誤差の拡散処理において全く無関係の画素の誤差が分配されるため、やはり元画像のイメージが壊れてしまうという問題がある。

【0037】

本実施の形態においては、上述の問題点を解決し、高速な画像処理を、画質を落とすことなく行なうことができる画像処理装置を提供することとしている。そのために、本実施の形態における画像処理装置は、入力が「0」（白画素）であるか否かを判断し、「0」である場合と「0」でない場合とで異なる処理を行な

うこととしている。

【0038】

より詳しくは、入力が「0」でない場合には通常の誤差拡散処理を行なうが、入力が「0」である場合には、そのまま「0」を出力し、誤差メモリをクリアすることで誤差の算出と引続く画素への誤差の分配を行なわない。

【0039】

さらに、入力信号のとり得る値の中央値（通常の誤差拡散処理で用いられるしきい値）よりも小さなしきい値を用いることで、誤差の分配を行なわないことによる不都合を防ぐことにしている。

【0040】

図1は、本発明の第1の実施の形態における画像処理装置のハードウェア構成を示すブロック図である。

【0041】

図を参照して画像処理装置は、装置全体の制御を行なうCPU301と、画像を出力するプリンタ303と、画像を表示するディスプレイ305と、外部装置との間で通信を行なうLANまたはモデムカード307と、キーボードやマウスなどにより構成される入力装置309と、フロッピーディスクドライブ311と、CD-ROMドライブ313と、ハードディスクドライブ315と、RAM317と、ROM319とから構成されている。

【0042】

画像処理装置に画像処理方法を実行させるためのプログラムは、たとえばフロッピーディスクドライブ311に挿入されるフロッピーディスクFや、CD-ROMドライブ313に挿入されるCD-ROM313aなどにより提供することができる。また、そのような画像処理プログラムはLANまたはモデムカード307を介して取得することもできる。

【0043】

図2は、図1の画像処理装置の行なう処理を示すフローチャートである。

図を参照して、画像処理装置は、入力（画素値）が「0」であるか「0」でないかを判断し、「0」でなければ、ステップS101において、通常の誤差拡散

法を用いた画像処理を行なう。

【0044】

すなわち、ステップS101においては、注目画素の誤差を誤差メモリから獲得し、これに応じて注目画素の誤差メモリをリセットする処理が行なわれる。さらに、入力に獲得された誤差を加えた値（修正入力）をしきい値処理し、0または1の出力を行なう。その後、出力から修正入力を減算し、それを誤差として周辺画素の誤差メモリに分配する。その後、次の画素の処理を行なう。

【0045】

一方、入力が「0」であれば、ステップS103において出力を「0」（白画素）とする。そして、誤差の算出および分配は行なわず、注目画素の誤差メモリをリセットする。

【0046】

図3は、誤差メモリ（本実施の形態においては図1のRAM317に相当）の動作を説明するための図である。

【0047】

図を参照して、処理の対象となっている画素に対応する誤差メモリ内の位置を*aとすると、図2のステップS101の処理では、まず誤差メモリの*aの位置に記録された誤差が読出される。そして、誤差メモリの*aの位置の内容はクリア（リセット）される。

【0048】

そして、入力+読出された誤差（=修正しきい値）が、しきい値 t_h によりしきい値処理された後、しきい値処理結果から修正しきい値を減算した値が、当該画素の処理により生じた誤差とされ、所定の重み付け係数に従って誤差メモリ内の周囲の画素の位置（たとえばb～m）に記録（既に記録されていた値に加算）される。

【0049】

なお、入力が「0」であるとき（図2のステップS103）においては、出力は「0」とされる。そして、誤差メモリ内の処理の対象となっている画素に対応する位置（*a）はクリアされ、誤差の伝播は行なわれない。

【0050】

なお、図4を参照して、本実施の形態においてしきい値 t_h は従来の技術よりも小さく設定されている。これにより、入力が小さい場合において誤差は小さい値で安定する。したがって、誤差メモリをクリアしても、影響が少ない。

【0051】

また、入力が小さい値 ε から0になると（図4の画素（4））、誤差メモリがリセットされるが（画素（5））、再度入力が0以外になったとき（画素（8））においても、すぐに修正入力がしきい値 t_h を超える。これにより、ドットの遅れを解消させることができる。

【0052】

また、しきい値 t_h を小さく設定しても、誤差拡散法においては正しく濃度の再現が行なわれる。

【0053】

なお、入力が小さいとき（所定値以下であるとき）にのみ、しきい値を小さく設定するようにしてもよい。

【0054】

図5は、しきい値 $t_h = 0.2$ とした場合の本実施の形態による図21の画像の処理結果を示す図である。

【0055】

図に示されるように、本実施の形態においては、しきい値を小さく設定することにより、誤差メモリをクリアする場合の不都合（図23）を解決することができる。

【0056】

また、本実施の形態によると従来の誤差拡散法による処理（図22）よりも、画像の周辺部のゆがみ（特に画像の上縁部分参照）を小さくすることができる。

【0057】

〔第2の実施の形態〕

図6は、本発明の第2の実施の形態における画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【0058】

図を参照して、画像処理装置は図15の画像処理装置の構成に加えて、誤差メモリ513から読出した値に定数 k を加算する加算器603と、誤差メモリ513に格納する前の誤差から定数 k を減算する減算器605と、定数 k を出力する出力部601とを備えている。

【0059】

本実施の形態においても、図2に示される処理と同様に、入力が「0」以外るとき通常の誤差拡散処理が行なわれ（S101）、入力が「0」のとき0が出力され、注目画素の誤差メモリをリセットする処理が行なわれる（S103）。

【0060】

そして、入力が小さいとき、誤差メモリ513の中の値を小さい値で安定させるため、本実施の形態においては誤差メモリに誤差が格納される前に、定数 k を減算している。これにより、誤差メモリに格納される値を小さくすることができる。

【0061】

また、誤差を誤差メモリから取出して使用する前に定数 k が加えられているため、誤差拡散は正しく行なわれる。

【0062】

特に、入力が小さいときに、 k の絶対値を t_h よりやや小さい値に設定すると、図7に示されるように、入力が小さいときの誤差メモリ内の値を小さくすることが（ほぼ0にすることが）できる。このため、入力が0のときに誤差を分配せず、メモリをクリアしても、その影響を小さくすることができる。

【0063】

図8は、本実施の形態において定数 $k = -0.45$ 、しきい値 $t_h = 0.5$ とした場合の図21の画像の処理結果を示す図である。本実施の形態においても、誤差メモリ内の値を小さくすることができるため、メモリ内の値をクリアしても、その場合に生じる不都合を小さくすることができる。

【0064】

また、本実施の形態においても従来の誤差拡散法による処理（図22）と比較

して、画像の周辺部のゆがみを防ぐことができるという効果がある。

【0065】

〔第3の実施の形態〕

また、本発明は本願出願人が特開2000-165669号公報で提案している、しきい値拡散処理を用いた画像処理装置にも適用することができる。

【0066】

図9は、しきい値拡散処理を用いた画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【0067】

図を参照して、画像処理装置は、画素値を入力する入力部121と、0または1の2値化された値を出力する出力部123と、入力部121により入力された値をしきい値に基づきしきい値処理するしきい値処理部101とを備えている。

【0068】

また、画像処理装置は、初期しきい値 t_h を出力する出力部107と、初期しきい値 t_h から、重み付け分配されたしきい値の誤差を減算する減算器103と、しきい値処理の結果を反転させる反転部105と、反転部105の出力から減算器103の出力を減算する減算器109と、減算器109の出力に係数 β を掛合せる β 乗算部111と、 β 乗算部111の出力を周囲の画素に対応するしきい値に分散させるための重み付け分散メモリ113とを備えている。

【0069】

誤差拡散処理においては、修正入力と出力との差が誤差として周囲の画素値に分配されるのに対し、しきい値拡散処理においては出力の反転値と画素の処理に用いたしきい値との差が周囲の画素を処理するためのしきい値に分散される。

【0070】

図10は、本発明の第3の実施の形態における画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【0071】

図を参照して、本実施の形態においては図9に示されるしきい値拡散法を採用した画像処理装置の構成に加え、定数 k を出力する k 出力部201と、 β 乗算部

111の出力に定数kを加算する加算器205と、重み付け分配メモリ113から値を読出すときに定数kを減算する減算器203とを備えている。

【0072】

本実施の形態においても、入力が「0」であるとき、自動的に「0」が出力され、メモリがクリアされることで2値化処理における誤差は分配されない。しかしながら、本実施の形態においては重み付け分配メモリ113に値を記録するときに定数kを加算し、重み付け分配メモリ113から値を出力するときに定数kを減算しているため、重み付け分配メモリ113内の値を小さくすることができ、その内容をクリアすることによる影響を小さくすることができる。

【0073】

〔第4の実施の形態〕

第4の実施の形態における画像処理装置のハードウェア構成は第1の実施の形態と同じであるためここでの説明は繰返さない。

【0074】

第4の実施の形態においては、図2のフローチャートで示される処理に代えて、図11のフローチャートに示される処理が実行される。

【0075】

すなわち、図11を参照して入力が「1」でなければ通常の誤差拡散処理が行なわれるが、入力が「1」（黒画素）であれば、自動的に「1」が出力され、注目画素の誤差メモリはリセットされる。これにより、入力が「1」であるときの誤差拡散処理を行なわなくてもよくなるため、画像の処理速度が向上する。

【0076】

また、本実施の形態においては図12に示されるように、しきい値 t_h を入力値の中央値よりも大きく設定している。このようにしきい値を大きく設定することにより、入力が「1」に近い状態から「1」になったときに蓄積されてきた誤差をリセットしたとしても、その影響（白画素の発生の遅れ）を最小限にすることができる。すなわち、入力が「1」から「1」ではない値になったときにも、すぐに修正入力がしきい値 t_h を超える（しきい値 t_h 以下となる）ため、白画素の発生の遅れを防ぐことができる。

【0077】

〔第5の実施の形態〕

第5の実施の形態における画像処理装置のハードウェア構成は第1の実施の形態における画像処理装置と同じであるためここでの説明は繰返さない。

【0078】

第5の実施の形態における画像処理装置では、図2に示される処理に代えて、図13のフローチャートで示される処理が実行される。

【0079】

すなわち、入力が「0」または「1」のいずれでもない場合、通常の誤差拡散処理が行なわれる。これに対して、入力が「0」であれば第1の実施の形態と同様に「0」を出力し、注目画素の誤差メモリをリセットする処理が行なわれる。また、入力が「1」であれば第4の実施の形態と同様に「1」が出力され、注目画素の誤差メモリがリセットされる。

【0080】

すなわち、本実施の形態においては入力が「0」または「1」であれば、誤差拡散処理は行なわれず、誤差メモリがリセットされる。

【0081】

また、本実施の形態においては図14に示されるように、入力としきい値との間に比例関係が成立するように、入力に合わせてしきい値を変化させることとしている。これにより、入力が小さいときには、しきい値をその分小さくすることができ、反対に入力が大きいときにはしきい値を大きくすることができる。これにより、入力が小さいとき、しきい値も小さくなるため、入力が「0」になったとき誤差を分配せずにクリアしても図4に示される処理と同様に大きな影響は出なくなる。

【0082】

逆に、入力が大きいときにはしきい値も大きくなるため、入力が「1」になったとき誤差を分配せずクリアしても、図12に示される例と同様に大きな影響は出なくなる。

【0083】

【実施の形態における効果】

以上のように、上述の実施の形態においては入力「0」または「1」付近のとき、分配される誤差値が小さくなるように画像処理装置が構成されている。そして、入力「0」または「1」である場合に誤差拡散処理を行わないため、特に一般のビジネス文書など「0」の画素がほとんどを占める画像において、大幅に処理時間を短縮することが可能となる。また、画像の輪郭が曲がる現象も同時に解決することができる。

【0084】

なお、上述の実施の形態における処理はソフトウェアにより行なってもよいし、ハードウェア回路を用いて行なってもよい。

【0085】

また、上述の実施の形態における処理を実行するプログラムを別途提供することもできるし、そのプログラムをCD-ROM、フロッピーディスク、ハードディスク、ROM、RAM、メモリカードなどの記録媒体に記録してユーザに提供することにしてもよい。

【0086】

また、本発明はネットワークに接続されたシステムにおいても、ネットワーク環境に接続されていないシステムにおいても適用することができる。

【0087】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施の形態における画像処理装置のハードウェア構成を示すブロック図である。

【図2】 第1の実施の形態における処理を示すフローチャートである。

【図3】 誤差メモリの動作を説明するための図である。

【図4】 第1の実施の形態における効果を説明するための図である。

【図 5】 第 1 の実施の形態における画像の処理結果を示す図である。

【図 6】 第 2 の実施の形態における画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【図 7】 第 2 の実施の形態における効果を示す図である。

【図 8】 第 2 の実施の形態における画像処理結果を示す図である。

【図 9】 しきい値拡散法を採用した画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【図 10】 第 3 の実施の形態における画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【図 11】 第 4 の実施の形態における画像処理装置の処理を示すフローチャートである。

【図 12】 第 4 の実施の形態における効果を説明するための図である。

【図 13】 第 5 の実施の形態における画像処理装置が行なう処理を示すフローチャートである。

【図 14】 第 5 の実施の形態における画像処理装置が行なうしきい値の制御方法を説明するための図である。

【図 15】 従来の誤差拡散法を採用した画像処理装置の構成を示すブロック図である。

【図 16】 入力が「0」付近である場合の誤差を説明するための図である。

【図 17】 入力が「0」から ε に変化した場合の処理を説明するための図である。

【図 18】 誤差メモリをリセットする場合の問題点を説明するための図である。

【図 19】 入力が「1」に近いときの誤差を説明するための図である。

【図 20】 誤差メモリをリセットする場合の問題を説明するための図である。

【図 21】 処理対象となる画像のサンプルを示す図である。

【図 22】 図 21 の画像を従来の誤差拡散法で処理した場合を示す図であ

る。

【図 23】 入力「0」のとき誤差メモリをクリアした場合の画像処理結果を示す図である。

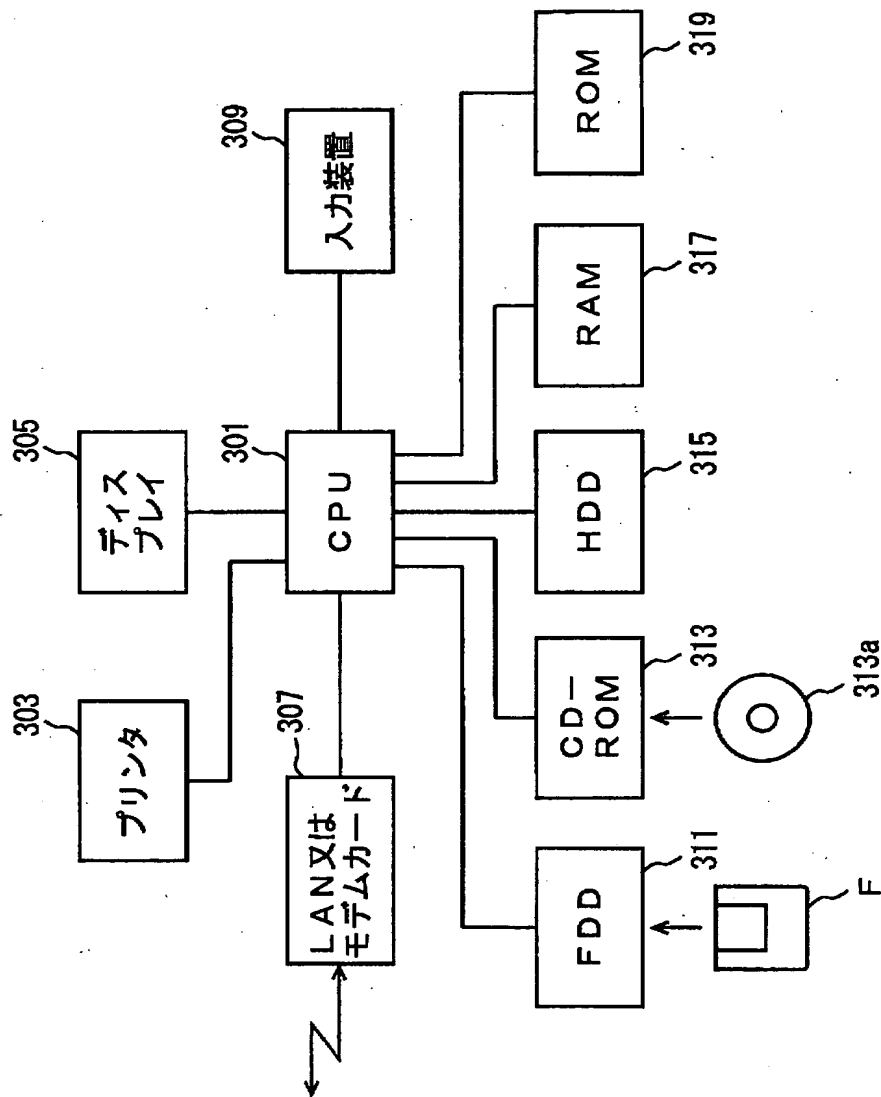
【図 24】 入力「0」のとき誤差メモリの値をそのまま保持した場合の画像処理結果を示す図である。

【符号の説明】

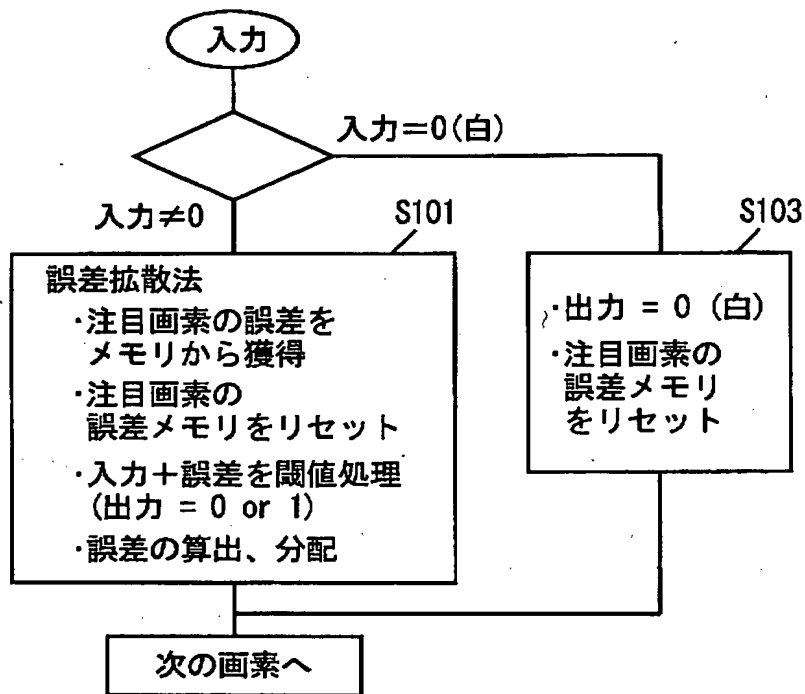
301 CPU、317 RAM、513 誤差メモリ、603 加算器、605 減算器。

【書類名】 図面

【図 1】



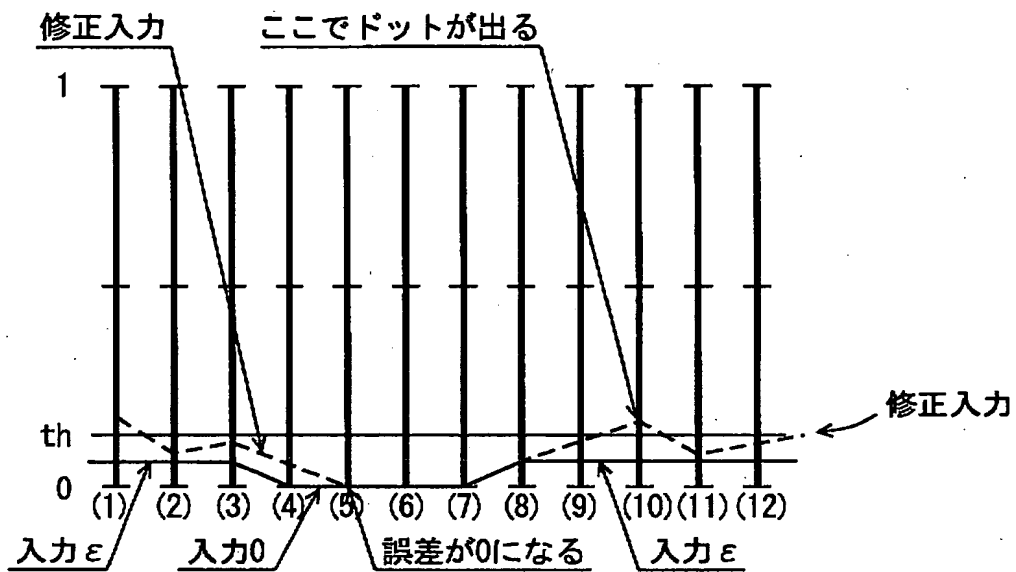
【図2】



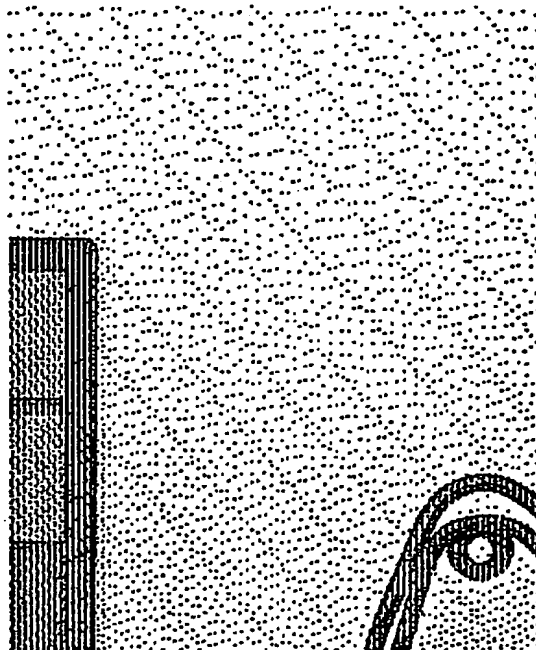
【図3】

			*a	b	c		
	d	e	f	g	h		
	i	j	k	l	m		

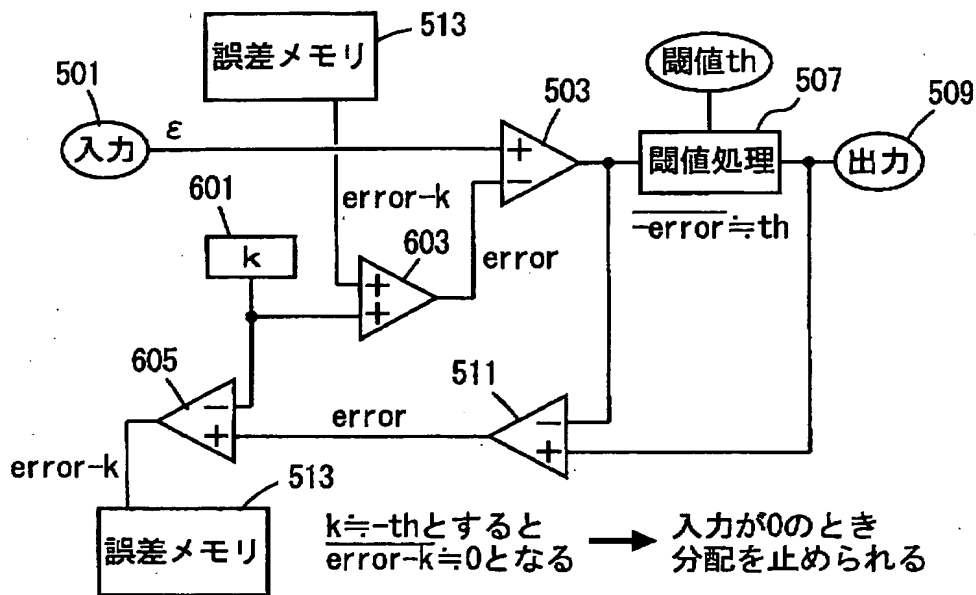
【図 4】



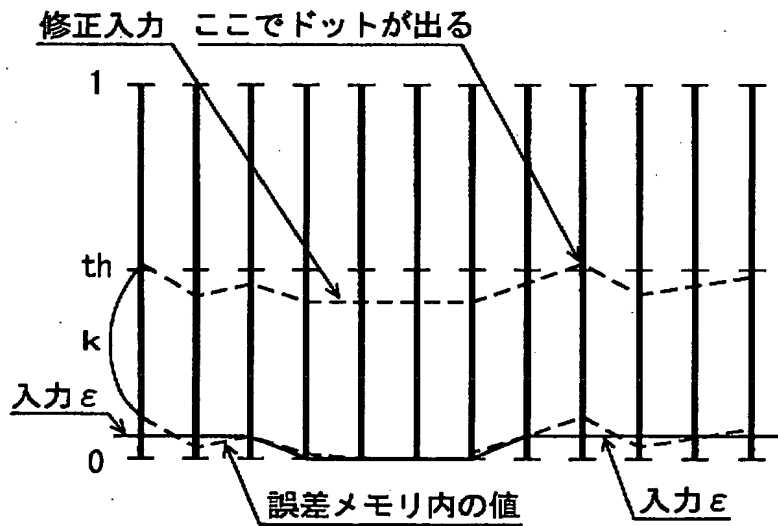
【図 5】



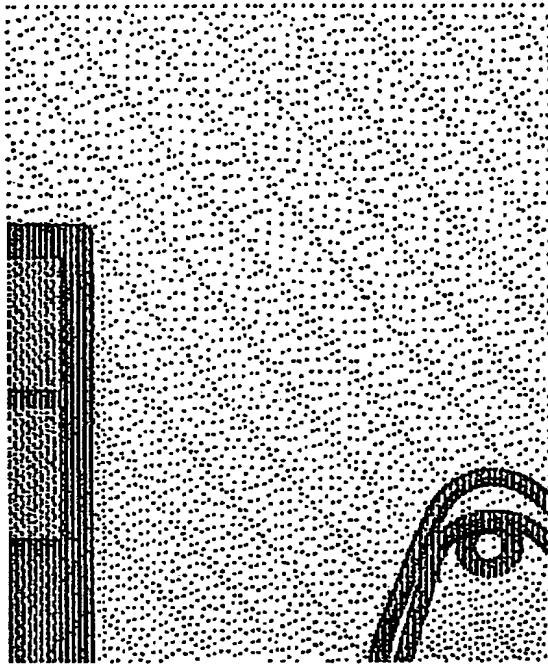
【図6】



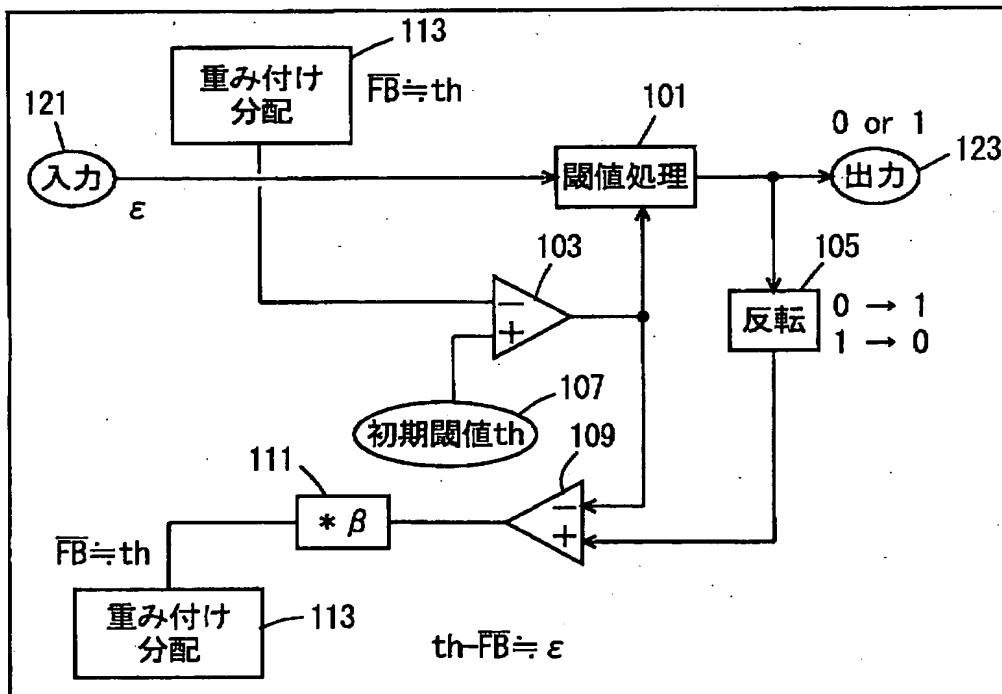
【図7】



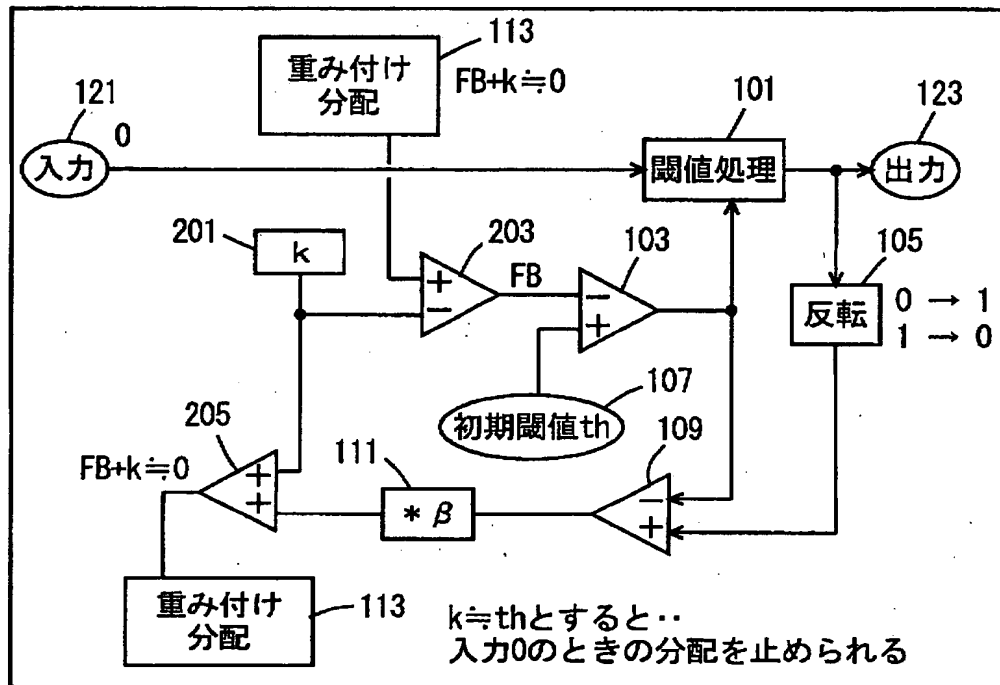
【図 8】



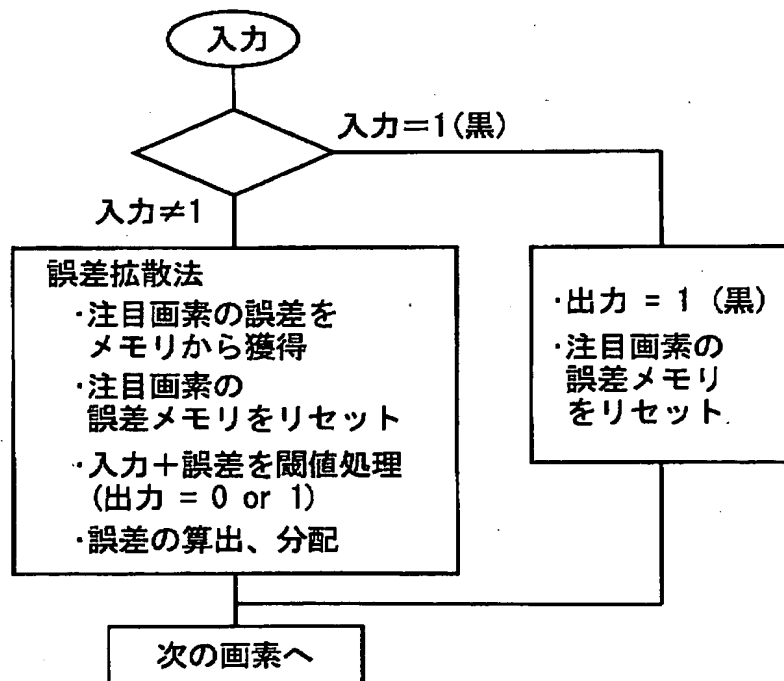
【図 9】



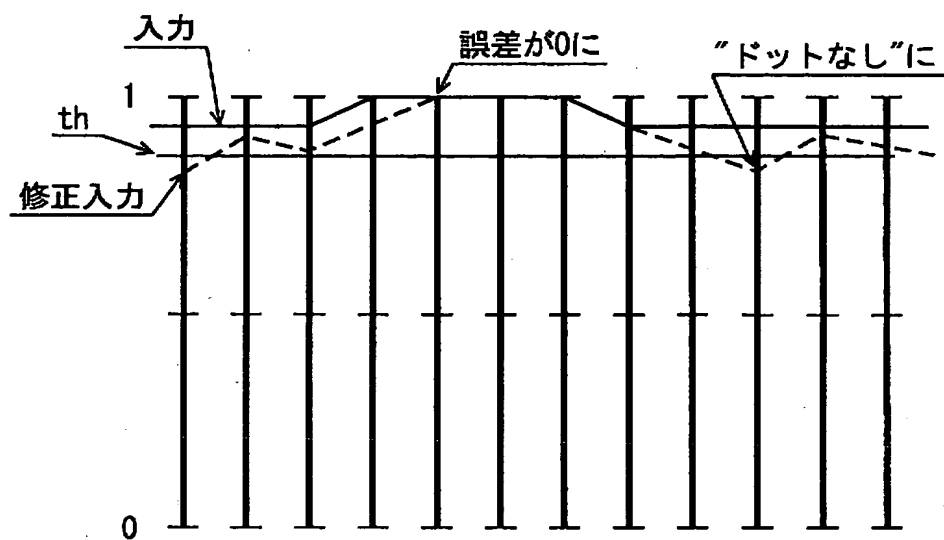
【図 10】



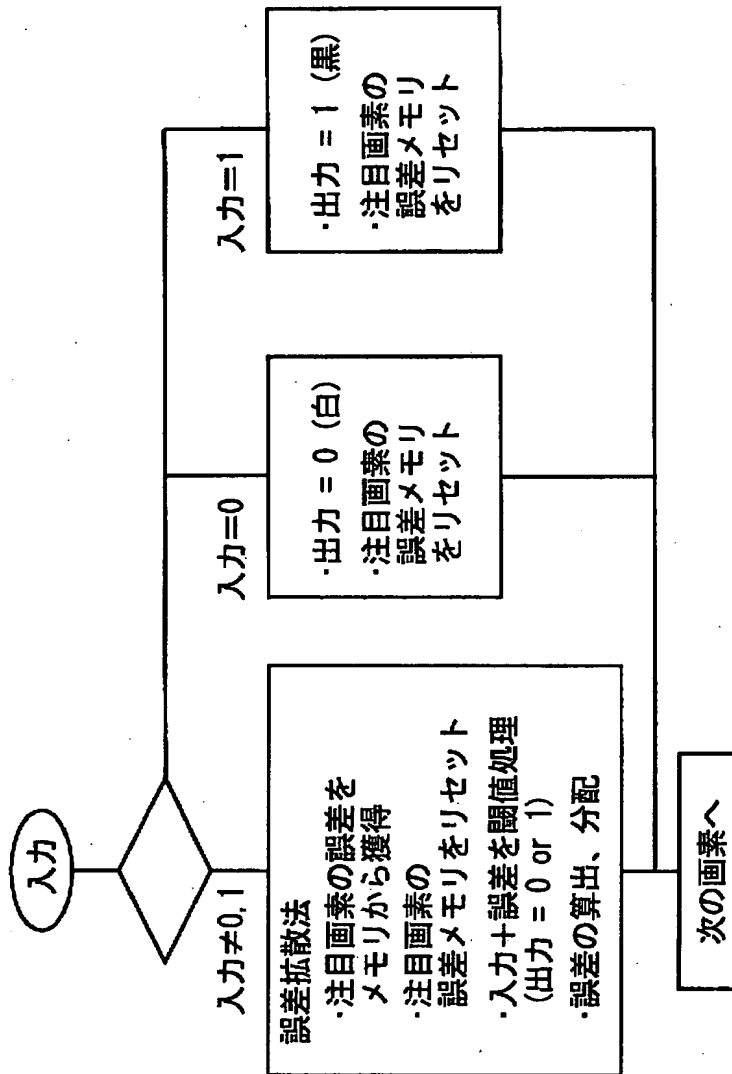
【図 11】



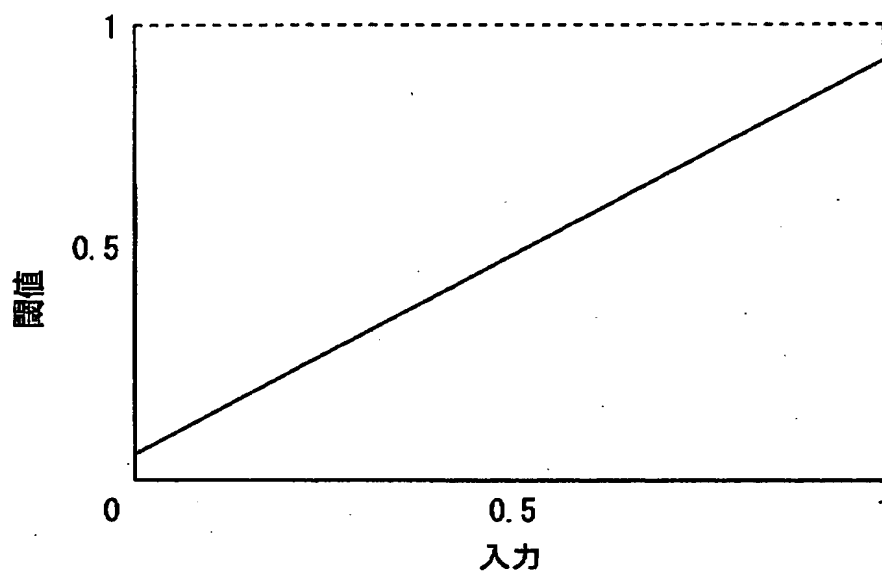
【図12】



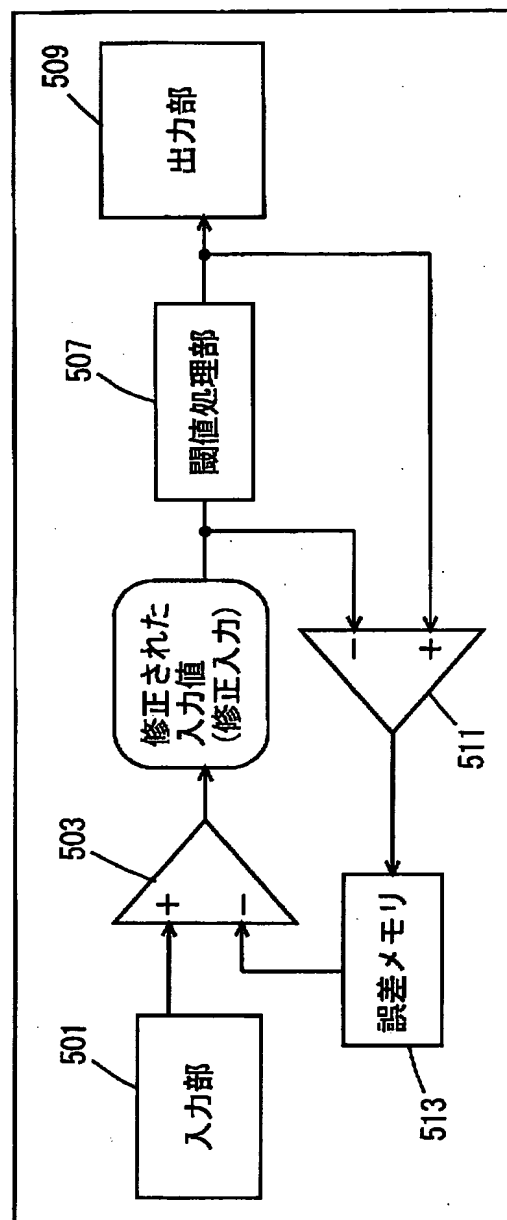
【図 13】



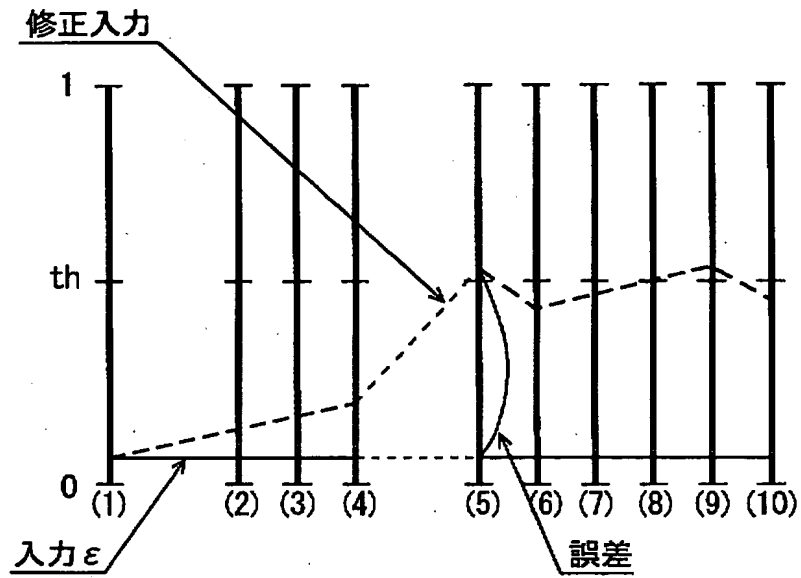
【図 14】



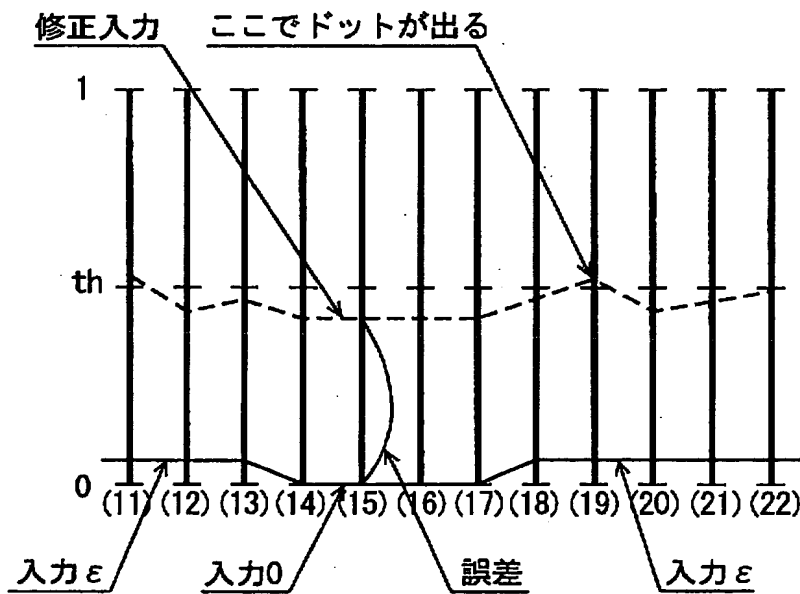
【図 15】



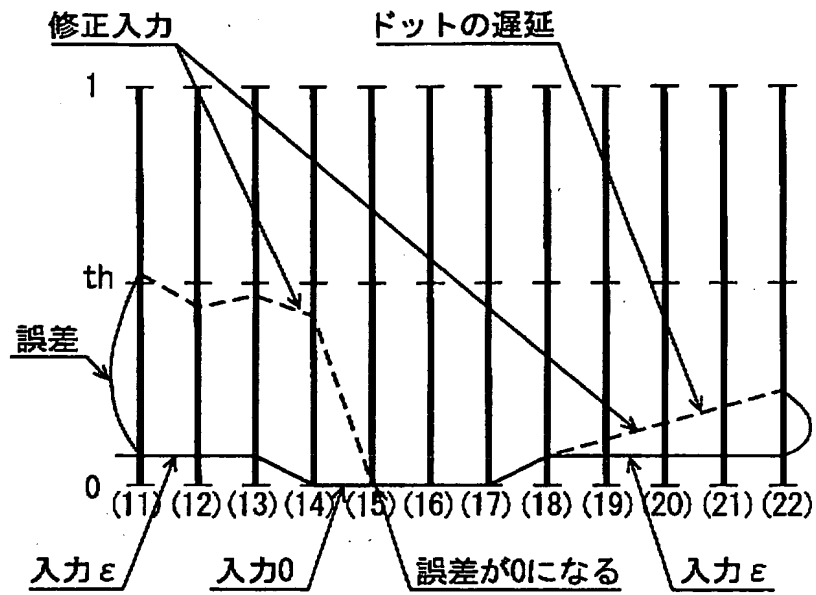
【図16】



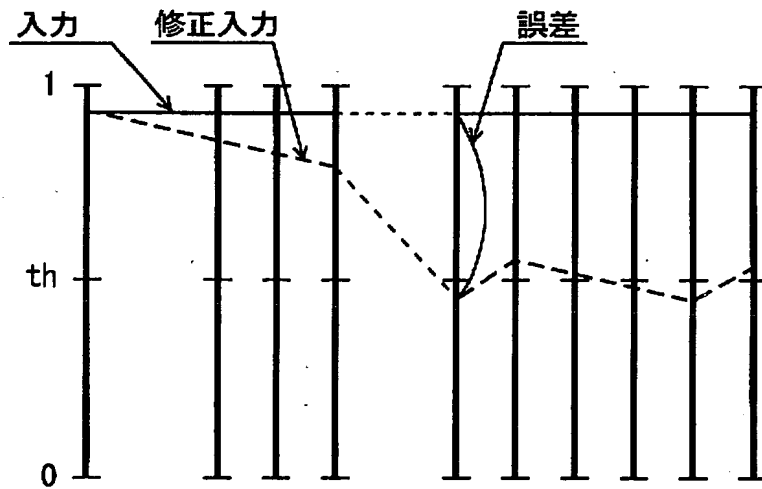
【図17】



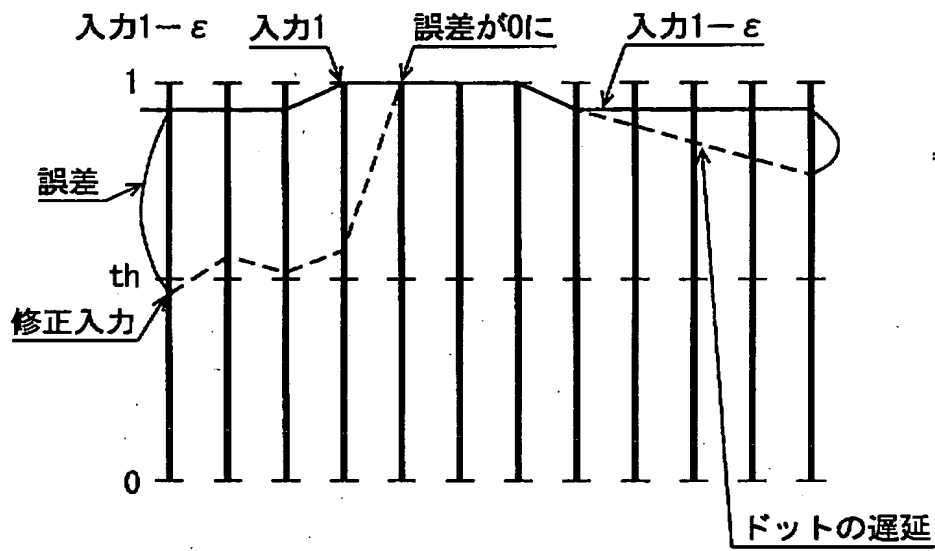
【図18】



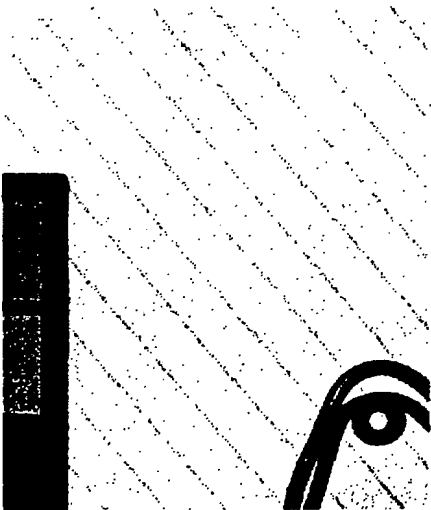
【図19】



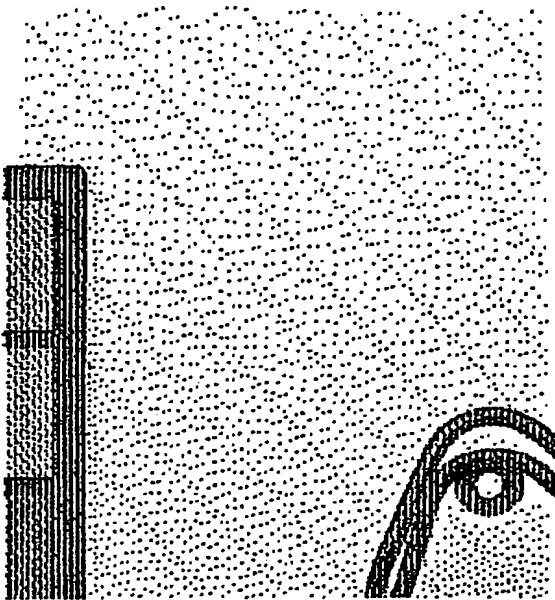
【図 20】



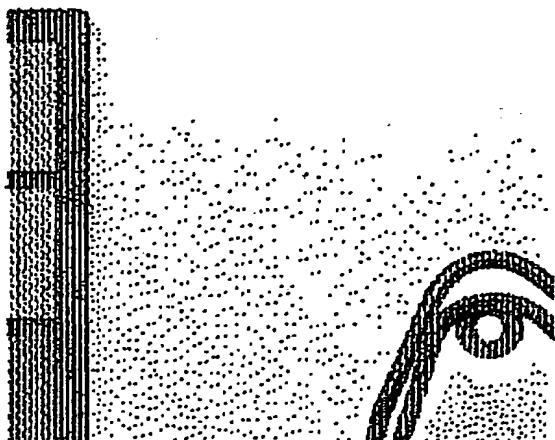
【図 21】



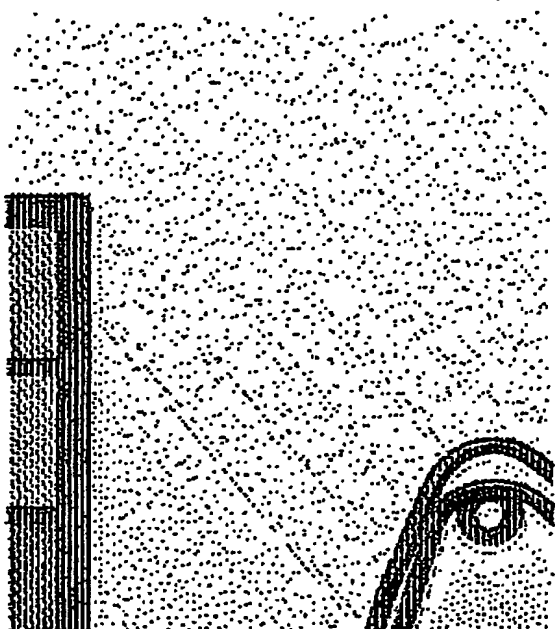
【図22】



【図23】



【図24】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 誤差拡散処理を実行する画像処理装置の処理速度を向上させる。

【解決手段】 入力された画素値が「0」でなければ、通常の誤差拡散処理を行なう（S101）。入力された画素値が「0」（白画素）であれば、「0」を自動的に出力させ、その画素の誤差メモリをリセットし、誤差の算出および分配は行なわない（S103）。また、誤差拡散におけるしきい値を小さく設定することで、誤差メモリをリセットすることにより生じる影響やドットの遅れを防止することができる。

【選択図】 図2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006079]

1. 変更年月日	1994年 7月20日
[変更理由]	名称変更
住 所	大阪府大阪市中心区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル
氏 名	ミノルタ株式会社